

09.11.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

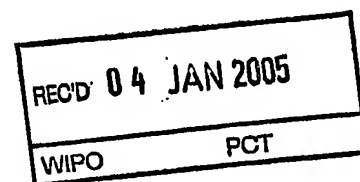
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    8 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 2 4 4 2 7 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 4 - 2 4 4 2 7 8 ]

出      願      人                      T D K 株 式 会 社  
Applicant(s):

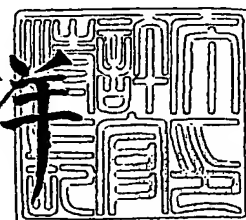


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 99P07937  
【提出日】 平成16年 8月24日  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿  
【国際特許分類】 H01F 27/29  
H01F 17/04

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 山下 充弘

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 佐藤 広宣

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 伊東 孝之

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 北島 保彦

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 長坂 孝

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 三浦 英樹

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内  
【氏名】 松川 泰弘

【特許出願人】  
【識別番号】 000003067  
【氏名又は名称】 T D K株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100081606  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 阿部 美次郎

【選任した代理人】  
【識別番号】 100117776  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 武井 義一  
【電話番号】 03-3600-5090  
【連絡先】 担当

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 014513  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

コアと、該コアの周囲に設けられたコイルとを含むコイル装置であって、  
前記コイルは、少なくとも第 1 コイル部と第 2 コイル部とを備え、  
前記第 1 コイル部における前記第 2 コイル部側の境界端面は、その内周側が外周側よりも該第 2 コイル部に近づくように傾斜されている、  
コイル装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のコイル装置であって、  
前記第 2 コイル部における前記第 1 コイル部側の境界端面は、その外周側が内周側よりも該第 1 コイル部に近づくように傾斜されている、  
コイル装置。

**【請求項 3】**

コアの周囲に、少なくとも第 1 コイル部と第 2 コイル部とを備えるコイルが形成されるコイル装置の製造方法であって、  
前記第 1 コイル部の形成に際し、前記第 2 コイル部側の境界端面を、その内周側が外周側よりも該第 2 コイル部に近づくように傾斜させて形成し、  
前記第 1 コイル部の形成後に、前記第 2 コイル部を形成する、  
コイル装置の製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のコイル装置の製造方法であって、  
前記第 2 コイル部における前記第 1 コイル部側の境界端面は、該第 2 コイル部の境界端面上に載せられて形成される、  
コイル装置の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】コイル装置、及び、コイル装置の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル装置、及び、コイル装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コイル装置としては、従来より種々のタイプのものが提案され、実用に供されてきた。そのうちの一つとして、最近、車載用アンテナまたはトランスポンダとして適用可能なコイル装置が提案されている。このような用途に適用されるコイル装置には、小型化が望まれており、また、顧客が要望する使用周波数域においてインダクタンスが安定していることが望まれている。このため、巻線が径方向に積層されてなるコイル部を、コアの軸心方向に関して分割して形成する、分割巻き態様も考案されている（特許文献1参照）

【特許文献1】特開2003-318030号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した特許文献1に記載の分割巻き態様では、隣り合うコイル部の間に、コアと一体的に形成したフランジを設けていたが、かかるフランジを省くことができれば、さらに小型化、コア製造コストの低減を図ることができ、より一層好適である。

【0004】

しかしながらここで、フランジを設けずに分割巻き態様を採用し、複数のコイル部を順次形成しようとした場合には、先に形成したコイル部の巻線が、次のコイル部を形成する間に崩れる可能性がある。

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、コアの小型化、形態簡素化を図りながらも、巻線が崩れることを防止することができる、分割巻き態様のコイル装置及びコイル装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するため、本発明は、コアと、該コアの周囲に設けられたコイルとを含むコイル装置であって、前記コイルは、少なくとも第1コイル部と第2コイル部とを備え、前記第1コイル部における前記第2コイル部側の境界端面は、その内周側が外周側よりも該第2コイル部に近づくように傾斜されている。

【0007】

また、前記第2コイル部における前記第1コイル部側の境界端面は、その外周側が内周側よりも該第1コイル部に近づくように傾斜されていると好適である。

【0008】

同課題を解決するため、本発明は、コイル装置の製造方法も提供する。すなわち、本発明に係るコイル装置の製造方法は、コアの周囲に、少なくとも第1コイル部と第2コイル部とを備えるコイルが形成されるコイル装置の製造方法であって、前記第1コイル部の形成に際し、前記第2コイル部側の境界端面を、その内周側が外周側よりも該第2コイル部に近づくように傾斜させて形成し、前記第1コイル部の形成後に、前記第2コイル部を形成する。

【0009】

また、好適には、前記第2コイル部における前記第1コイル部側の境界端面は、該第2コイル部の境界端面上に載せられて形成される。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るコイル装置及びその製造方法によれば、分割巻き態様でコイルを形成する

際に、コアにフランジを設けることなく巻線の巻き崩れを防止することができる。従って、フランジを省略できる分、コアの小型化や、形態簡素化による製造コストの低減を図ることができる。

#### 【0011】

また、第2コイル部における第1コイル部側の境界端面を、その外周側が内周側よりも第1コイル部に近づくように傾斜させて形成する場合には、巻線の巻き付け領域を有効に確保することができる。第2コイル部における第1コイル部側の境界端面を、第2コイル部の境界端面上に載せて形成する場合にも、同様である。

#### 【0012】

なお、本発明の他の特徴及びそれによる作用効果は、添付図面を参照し、実施の形態によって更に詳しく説明する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下、本発明に係るコイル装置の実施の形態を、添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。

#### 【0014】

図1に本実施の形態に係るコイル装置の縦断面を示す。コイル装置1は、主に、フェライトコア3と、コイル5と、絶縁外装体7と、一对の端子9、11とを備えている。また、コイル装置1は、例えば自動車における、ボタン操作の不要な双方向キーレスエントリーシステム、盗難防止用イモビライザー、タイヤ空気圧モニタリングシステムなどに適用される。

#### 【0015】

コイル5は、フェライトコア3を中心にして当該フェライトコア3の外周面に巻き回された巻線からなる。絶縁外装体7は、それらフェライトコア3及びコイル5の全面を覆うように設けられている。

#### 【0016】

フェライトコア3は、フェライト粉末の焼結体、フェライト棒材の機械加工または両者の組み合わせによって得ることができる。図2及び図3に示されるように、フェライトコア3は、実質的に棒状の部材であって、その長手方向(X方向)の両端部に鐳部13、15を有すると共に、それら鐳部13、15の間に巻芯部17を有する。

#### 【0017】

一对の鐳部13、15及び巻芯部17は、Z方向寸法に対してY方向寸法の大きな矩形の断面を有している。さらに、一对の鐳部13、15及び巻芯部17は、コア長手方向に亘って同一幅寸法(Y方向寸法)に形成されている。

#### 【0018】

厚み寸法(Z方向寸法)に関しては、一对の鐳部13、15は巻芯部17よりも厚くなるように形成されている。これによって、一对の鐳部13、15におけるコア長手方向中央側に向いた面13a、15aがそれぞれ、巻芯部17の上下面からほぼ垂直に立ち上がるように存在する。

#### 【0019】

一对の鐳部13、15における面13a、15aと逆側の面13b、15bには、V字状の一对の溝19、21が形成されている。一对の溝19、21は、Y方向に沿って延長しており、フェライトコア3のY方向の両端面に開口している。

#### 【0020】

上述した一对の溝19、21には、対応する一对の端子9、11が係合している。図1に戻り、一对の端子9、11は、ZX縦断面においてみて、ほぼU字状に湾曲した金属製板状部材である。より詳細には、非磁性で、バネ性のあるもの、例えば、燐青銅板またはSUS 304-CSP等のステンレス系金属板を用いることができる。

#### 【0021】

一对の端子9、11は、板状部材を2箇所折り曲げることによって形成された3つの

平面部分を有する。3つの平面部分のうちの第1部分23、25及び第3部分31、33は、XY平面に沿って延在しており、第2部分27、29は、YZ平面に沿って延在している。第1部分23、25は、絶縁外装体7を貫通している。第1部分23、25の一端は、対応する一对の溝19、21内に挿入され、接着剤35によって固定されている。さらに、第1部分23、25には、コイル5の巻線端末37がはんだ付けによって接合されている。第1部分23、25の他端は第1湾曲部39につながっている。

#### 【0022】

第2部分27、29は、第1湾曲部39と第2湾曲部41との間に延在している。さらに、第2部分27、29には、当該第2部分27、29の断面積を第1部分23、25及び第3部分31、33よりも小さくするための貫通孔43が穿設されている。第3部分31、33は、第2湾曲部41からコア長手方向中央に向けて、且つ、絶縁外装体7の下面とほぼ平行に、延長している。

#### 【0023】

絶縁外装体7は、フェライトコア3及びコイル5を被覆する外形ほぼ直方体状の部材である。かかる絶縁外装体7により、フェライトコア3及びコイル5が保護されると共に、フェライトコア3に対する一对の端子9、11の接合強度が向上し、機械的信頼性に優れた態様を実現することができる。

#### 【0024】

次に、図4に基づいて、コイル5の詳細について説明する。コイル5は、フェライトコア3の巻芯部17の外周面であって、一对の面13a、15aの間に配置されている。さらに、コイル5は、本実施の形態では、第1コイル部51と、第2コイル部53とを有する。第1コイル部51及び第2コイル部53はそれぞれ、巻線55をコア長手方向の所定範囲でフェライトコア3に巻き回して積層していくことで形成されている。

#### 【0025】

また、巻線55は、本実施の形態では、ウレタンワイヤを用いている。ウレタンワイヤは、いわゆるセメント被覆タイプワイヤのようなセメント被覆を持たないワイヤである。第1コイル部51における第2コイル部53側の境界端面CF<sub>1</sub>は、フェライトコア3の軸心方向や外周面に対して直交する方向に延在しているのではなく、境界端面における内周側が外周側よりも第2コイル部53に近づくように傾斜されている。また、第2コイル部53における第1コイル部51側の境界端面CF<sub>2</sub>も、境界端面CF<sub>1</sub>に沿って延長しており、すなわち、傾斜されている。

#### 【0026】

また、第1コイル部51における第2コイル部53と逆側の端面TF<sub>1</sub>もまた、フェライトコア3の軸心方向や外周面に対して直交する方向に延在しているのではなく、端面における外周側が内周側よりも鍔部13から離れるように傾斜されている。同様に、第2コイル部53における第1コイル部51と逆側の端面TF<sub>2</sub>も、端面TF<sub>1</sub>のように、端面における外周側が内周側よりも鍔部15から離れるように傾斜されている。このように、第1コイル部51及び第2コイル部53において、一对の鍔部13、15側の端面TF<sub>1</sub>及びTF<sub>2</sub>が傾斜されていることによって、コイル5の両端と一对の鍔部13、15との間には、縦断面視ほぼ逆三角形状の余剰スペース57、59が形成される。

#### 【0027】

次に、以上のような構成を有するコイル装置1の製造方法について説明する。まず、フェライトコア3における一对の鍔部13、15に、対応する一对の端子9、11を接着剤35によって接続固定する。続いて、巻線55の一方の巻線端末37を端子9にはんだ付けした後、フェライトコア3の巻芯部17に巻線55を巻き付け、コイル5を形成する。

#### 【0028】

巻き付けは、静止固定されているコアに対してノズルを回転させることにより行うフライヤ巻き方式を用いる。また、コイル5の形成は、分割巻き態様すなわち、第1コイル部51の形成を完了した後に、第2コイル部53を形成する態様で行う。

#### 【0029】

コイル5を形成した後、巻線55の一方の巻線端末37を端子11にはんだ付けし、洗浄、乾燥工程などを介在させた後、モールド工程において、フェライトコア3やコイル5の周囲に絶縁外装体7を被覆する。

#### 【0030】

さらに、図5をもとに、フェライトコア3にコイル5を形成する手順について詳細に説明する。まず、コイル5の第1コイル部51を形成すべく、図5においてみて左側の鐳部13の面13aと巻芯部17との間に位置する隅部から巻線55をフェライトコア3に巻回していく。

#### 【0031】

巻線55の巻き付け位置を、まず、図中矢印で示すように、巻芯部17の外周面に沿って右側の鐳部15に向けて進行させ、1層目として巻線55を100ターン前後巻き付けた後、折り返して、2層目として左側の鐳部13に向けて巻き付けを行う。以降同様に、巻き付け位置を右側の鐳部15に向けて進行させて3層目を形成し、折り返して、左側の鐳部13に向けて進行させて4層目を形成し、5層目、6層目、7層目、8層目、9層目を順次積層形成する。なお、本実施の形態では、第1コイル部51及び第2コイル部53はそれぞれ9層構成で例示されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、層数は適宜改変することが可能である。

#### 【0032】

このように、巻線55の巻き付け位置を所定範囲で往復移動させることで、フェライトコア3の径方向に巻線55を積層した第1コイル部51を形成する。また、このとき、上層すなわち径方向外周側の層にいくほど一層当たりのターン数を減少させる。これによって、第1コイル部51の境界端面CF<sub>1</sub>を前述したような方向に傾斜させて形成する。

#### 【0033】

続いて、第1コイル部51を形成した後に、第2コイル部53を形成する。第2コイル部53の境界端面CF<sub>2</sub>は、第1コイル部51の境界端面CF<sub>1</sub>に載せられるように形成される。第1コイル部51の形成が完了した後、まず、巻線55の巻き付け位置を、第1コイル部51の最上層から巻芯部17の外周面へと進行させる。そして、第2コイル部53における1層目として、巻線55の巻き付け位置を巻芯部17の外周面に沿って右側の鐳部15に向けて進行させ、100ターン前後巻き付けた後、折り返して、2層目として左側の鐳部13に向けて巻き付けを行う。以降同様に、巻き付け位置を右側の鐳部15に向けて進行させて3層目を形成し、折り返して、左側の鐳部13に向けて進行させて4層目を形成し、5層目、6層目、7層目、8層目、9層目を順次積層形成する。このように、第2コイル部53についても同様に、巻線55の巻き付け位置を所定範囲で往復移動させ、フェライトコア3の径方向に巻線55を積層することにより形成する。

#### 【0034】

ここで、巻芯部17にフランジが設けられていない分割巻き態様では、先に設けられるコイル部を形成するに際して、次に形成するコイル部のスペース側が開放された状態で、巻線の巻き付けを行うこととなる。このため、先に形成したコイル部の巻線が、次に形成するコイル部の巻線を巻き付ける間に崩れる恐れがある。また、例えば、セメント被覆を有するワイヤを使用した場合には、先に形成するコイル部の巻線の巻き付けが完了した段階で一旦加熱を行い、セメント分の硬化によりコイル部の端面（鐳部側も他のコイル部側も含む）を硬化させることで、巻線の崩れを防止する効果が期待できる。しかし、セメント被覆を有するワイヤを用いた場合には、コイル全体の形成が終了した後に、絶縁外装体をモールド工程にて形成する前に、巻線のセメント分を溶剤などで除去しなければならなかった。すなわち、製造工程が煩雑になるという別の問題を生じうる。

#### 【0035】

これに対し、本実施の形態では、先に形成される第1コイル部51の境界端面CF<sub>1</sub>が傾斜されているため、ウレタンワイヤなどのセメント被覆を持たないワイヤを使用しても、巻線の崩れを防止することができる。すなわち、第1コイル部51の境界端面CF<sub>1</sub>は、上層（外周側の層）にいくほど巻線部の中央寄りに終端している積層構成を採るため、

第2コイル部53側のスペースにフランジなどの支えがなくても、巻線の座りがよく崩れないようになっている。なお、図4及び図5においては、図の明瞭性を優先するために第1コイル部51と第2コイル部53とが離隔しているように図示されているが、実際には、図5の二点鎖線の部分図に示されるように、二つのコイル部の境界部は一つのコイル部内のようにほぼ隙間なく形成されている。

#### 【0036】

以上に説明したように、本実施の形態に係るコイル装置1によれば、コイルを分割巻き態様で形成するに際し、フェライトコア3にフランジなどの支えを設けることなく、先に形成したコイル部の巻線が次のコイル部を形成する間に崩れることを防止することができる。このため、分割巻き態様でありながらフランジを省略でき、フェライトコア3を小型化することができる。なお、フェライトコア3を、既存のフランジを有する分割巻き用フェライトコアと同じ全長に構成した場合には、フランジを省略した分だけ多くの巻線を巻き付けることもできる。

#### 【0037】

また、フランジを省略することで一对の鐳部13、15の間は一様な巻芯部17として構成できるため、フェライトコア3の形態を簡素化することができ、コア製造コストの低減を図ることができる。

#### 【0038】

また、分割巻き態様のコイル5は、より高い周波数においてインダクタンスのピークを有することができる。このため、周波数に対するインダクタンスの変化率の小さい領域をより広範な周波数域で具備することができ、顧客の要望する使用周波数域でインダクタンスの安定化を図りやすくなっている。

#### 【0039】

さらに、上述したように、先に形成される第1コイル部51の境界端面CF<sub>1</sub>を傾斜させていても、第2コイル部53の境界端面CF<sub>2</sub>も同様に傾斜されているため、一对の鐳部13、15の間の領域を巻線巻き付け領域として有効に使用することができる。

#### 【0040】

さらに、第1コイル部51の端面TF<sub>1</sub>と鐳部13の面13aとの間、並びに、第2コイル部53の端面TF<sub>2</sub>と鐳部15の面15aとの間にはそれぞれ、余剰スペース57、59が確保されている。このため、絶縁外装体7を設けるモールド工程時の熱によりコイル5の巻線が膨張しても、余剰スペース57、59がその逃げ部として機能し、フェライトコア3の一对の鐳部13、15に余計な応力が作用することを回避することができる。

#### 【0041】

さらに、そのような余剰スペース57、59を有するべく、コイル部51、53の端面TF<sub>1</sub>、TF<sub>2</sub>は面13a、15aによって支えられる構成を採っていない。しかしながら、コイル部51、53の端面TF<sub>1</sub>、TF<sub>2</sub>はそれぞれ、前述した方向に傾斜しているため、端面TF<sub>1</sub>、TF<sub>2</sub>における巻線の巻き崩れが防止されている。

#### 【0042】

以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

#### 【0043】

例えば、上記実施の形態では、コイル部51、53の対応する鐳部13、15側の端面TF<sub>1</sub>、TF<sub>2</sub>が傾斜されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、図6に示されるように、コイル5を構成するコイル部151、153において、対応する鐳部13、15側の端面を、鐳部13、15の面13a、15aに沿って形成するようにしてもよい。かかる態様によれば、一对の鐳部13、15の間の領域を巻線巻き付け領域として無駄なく使用することができる。

#### 【0044】

また、上記実施の形態では、巻線55として、ウレタンワイヤを用いていたが、本発明



はこれに限定されるものではなく、ポリイミドワイヤなど耐熱性に優れたワイヤを適宜用いることができる。

【0045】

また、コイル5におけるコイル部の端面（鍔部側も他のコイル部側も含む）は、一層ごとに巻線一つ分ずつ正確にずらして傾斜させる態様に限定されるものではない。すなわち、コイル部の外周側と内周側との間で一定の傾斜関係が確保されていれば十分であり、従って、コイル部の端面は、例えば、階段状に傾斜されていたり、不規則な態様で巻線の位置がずらされて傾斜されていてもよい。

【0046】

さらに、本発明のコイル装置1におけるコイル5は、二つのコイル部からなることに限定されるものではなく、三つ以上のコイル部を備える構成であってもよい。その場合も、先に形成されるコイル部において、次に形成されるコイル部側に形成される境界端面を傾斜させて、順次、コイル部を設けることにより、上述した実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0047】

さらに、本発明のコイル装置1は、前述したキーレスエントリシステム、イモビライザ一、空気圧モニタリングシステム以外に、車載用アンテナ、さらには、自動車用に限らず、一般的な電子部品としてのアンテナ、トランスポンダ、インダクタとして用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施の形態に係るコイル装置の縦断面図である。

【図2】コイル装置におけるフェライトコアの斜視図である。

【図3】コイル装置におけるフェライトコアの側面図である。

【図4】コイル装置におけるコイルの構成を示す図である。

【図5】コイルの巻線の巻き付け態様を示す図である。

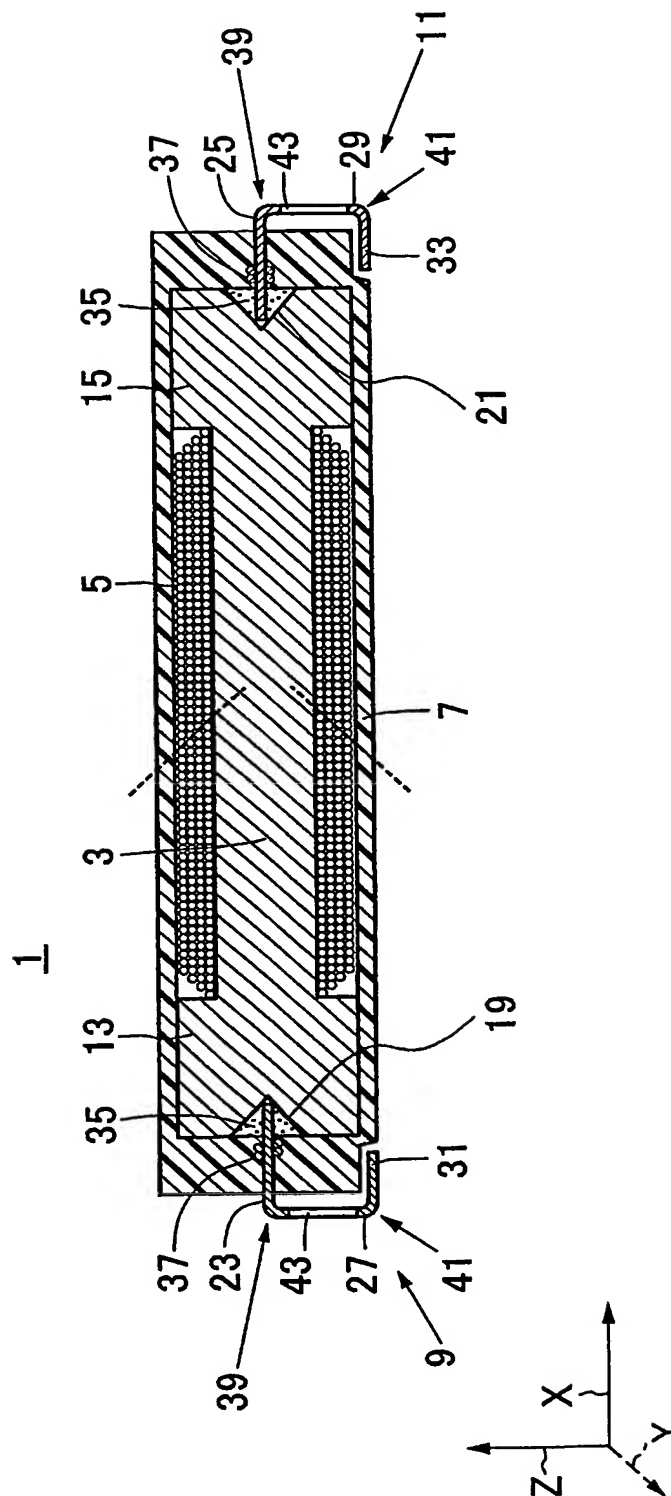
【図6】本発明の他の実施の形態に関する、コイルの構成を示す図である。

【符号の説明】

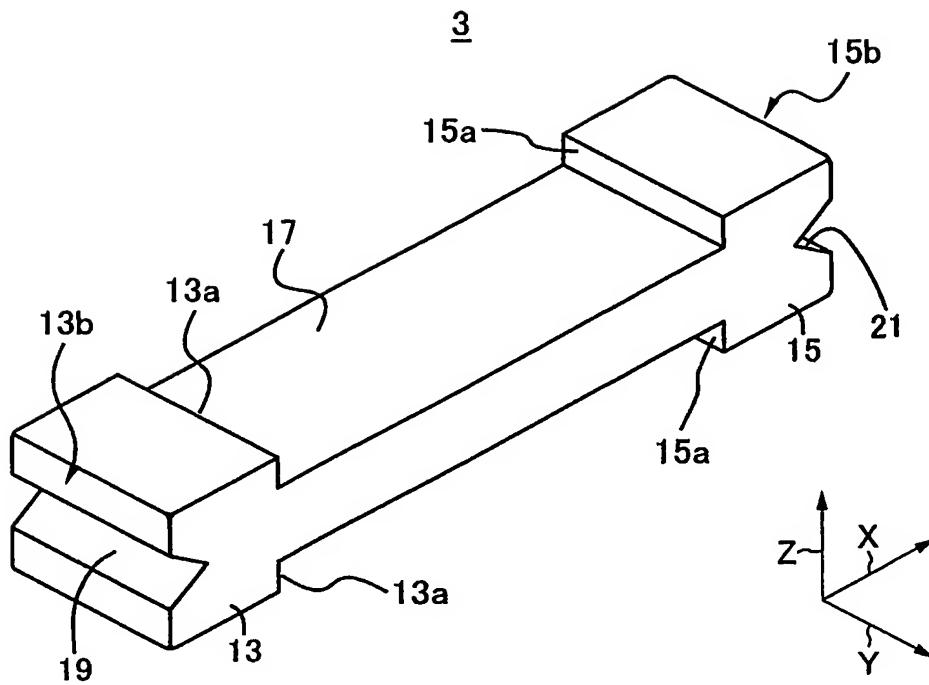
【0049】

1	コイル装置
3	フェライトコア
5	コイル
5 1	第1コイル部
5 3	第2コイル部
C F <sub>1</sub> 、C F <sub>2</sub>	境界端面

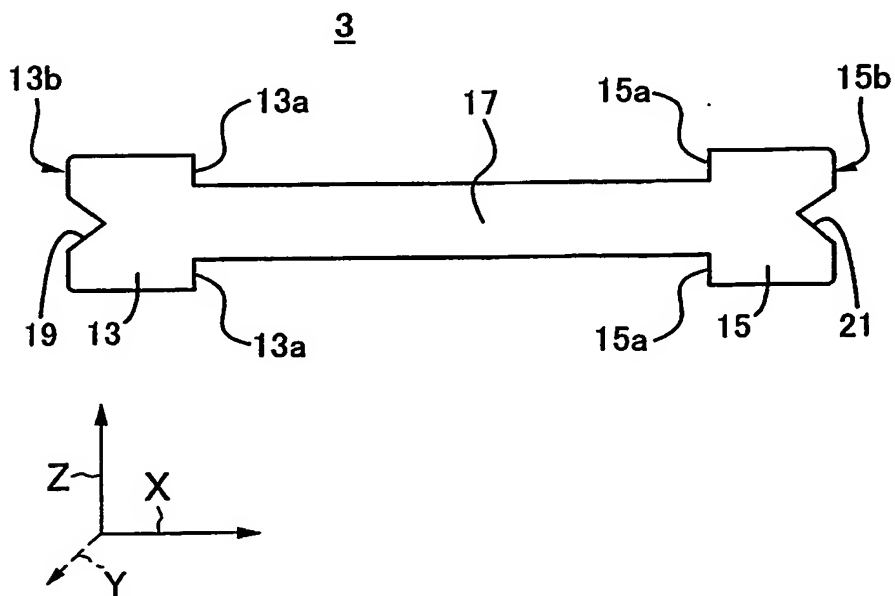
【書類名】 図面  
【図 1】



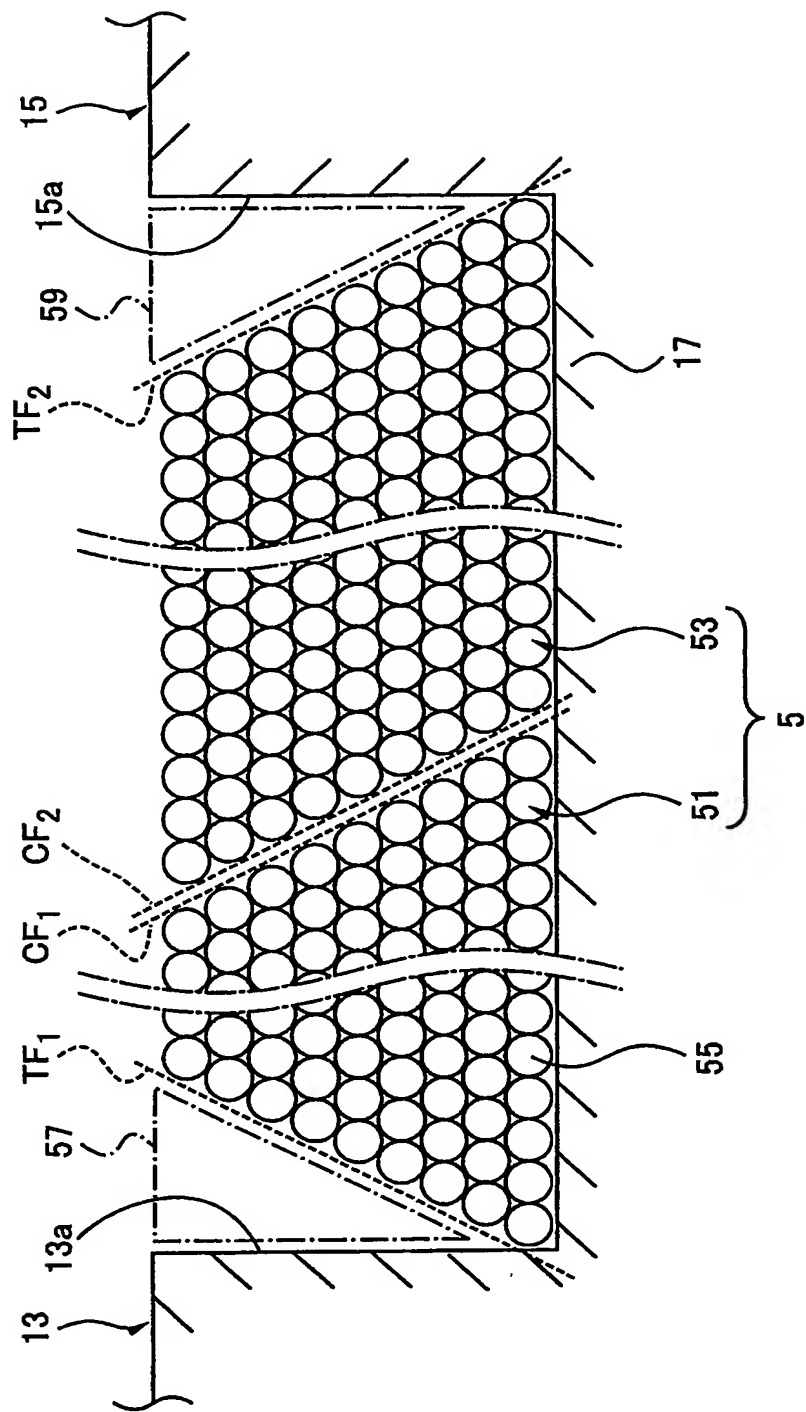
【図 2】



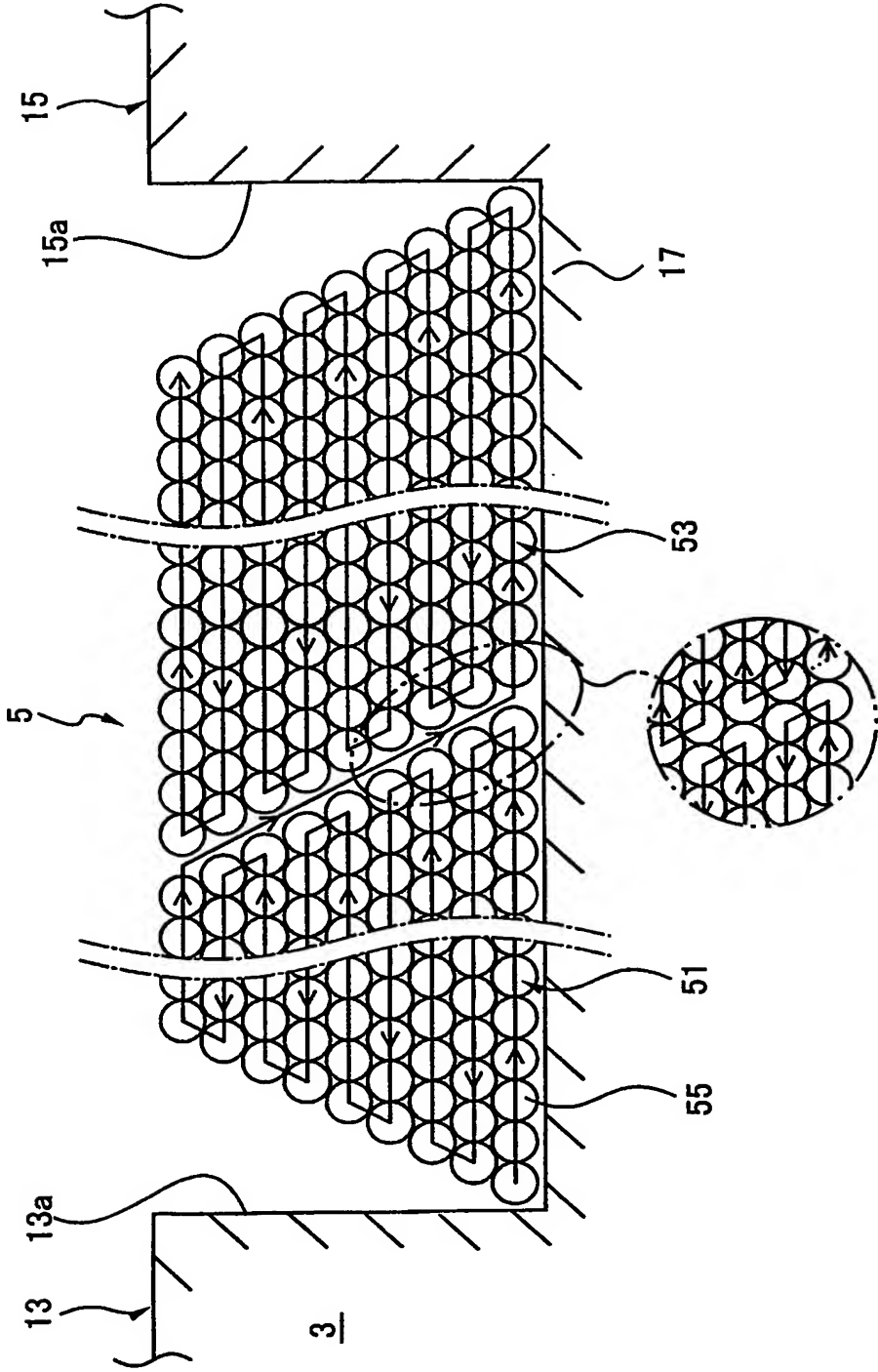
【図 3】



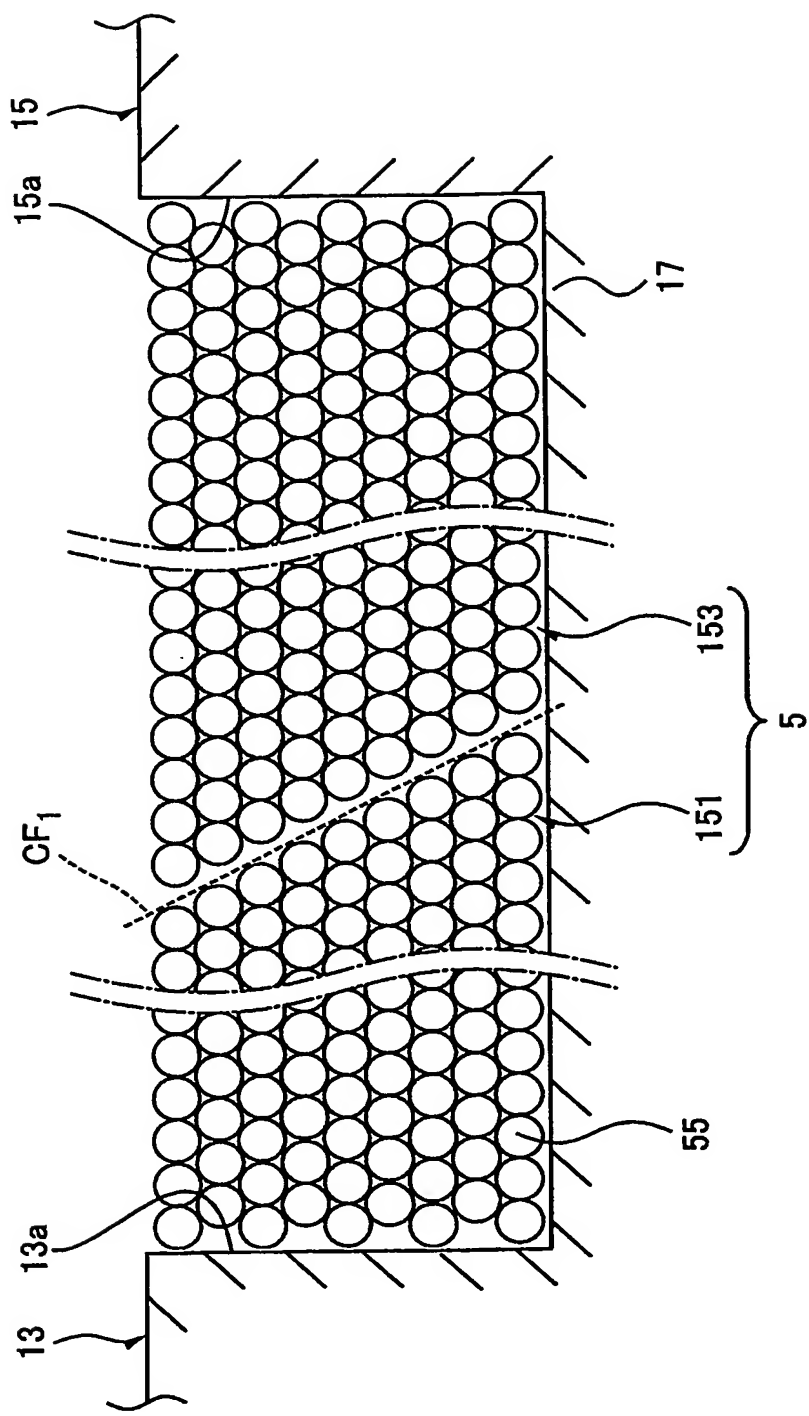
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 コアの小型化、形態簡素化を図りながらも、巻線が崩れることを防止することができる、分割巻き態様のコイル装置及びコイル装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 コイル装置 1 は、フェライトコア 3 と、該コアの周囲に設けられたコイル 5 とを備える。コイルは、少なくとも第 1 コイル部 5 1 と第 2 コイル部 5 3 とを備え、第 1 コイル部における第 2 コイル部側の境界端面  $CF_1$  は、その内周側が外周側よりも第 2 コイル部に近づくように傾斜されている。また、第 2 コイル部における第 1 コイル部側の境界端面  $CF_2$  は、その外周側が内周側よりも第 1 コイル部に近づくように傾斜されている。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 4 - 2 4 4 2 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日	2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名	T D K 株式会社